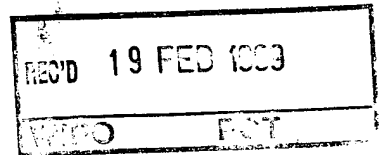


日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1997年12月19日

出願番号
Application Number:

平成 9 年特許願第 3 5 1 5 1 7 号

出願人
Applicant (s):

株式会社安川電機

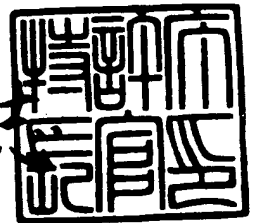
E K U

PRIORITY DOCUMENT

1999年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建



出証番号 出証特平 11-3002635

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-26953

【提出日】 平成 9年12月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01D 5/36

【発明の名称】 エンコーダ

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内

【氏名】 堺 好弘

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内

【氏名】 長谷川 秀法

【特許出願人】

【識別番号】 000006622

【氏名又は名称】 株式会社安川電機

【代理人】

【識別番号】 100073874

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩野 平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100093573

【弁理士】

【氏名又は名称】 添田 全一

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008763

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702284

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンコーダ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転円板にコードパターンを設け、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光素子で受光することにより前記回転円板の回転速度、回転位置を検出するエンコーダにおいて、

前記回転円板と前記受光素子との間に配置され、前記コードパターンを透過または反射した光が通過する受光窓が前記回転円板の半径方向の異なる位置に互いに位相差を有して複数配置される固定スリットを有し、

前記受光窓の前記回転円板の半径方向長さが内周側を基準に外周側にかけて順次短く設定され、前記固定スリットの内周側の受光窓の開口面積と外周側の受光窓の開口面積とが等しく設定されたことを特徴とするエンコーダ。

【請求項2】 前記受光窓が、同一半径上に同一位相で配置される複数の受光窓からなる受光窓群であり、同一位相の受光窓の開口面積の総和と、他の位相の受光窓の開口面積の総和とが等しく設定されることを特徴とする請求項1記載のエンコーダ。

【請求項3】 前記受光窓群が、同一半径上に複数配置されることを特徴とする請求項2記載のエンコーダ。

【請求項4】 回転円板にコードパターンを設け、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光素子で受光することにより前記回転円板の回転速度、回転位置を検出するエンコーダにおいて、

前記受光素子が、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光する、前記回転円板の半径方向の異なる位置に互いに位相差を有して複数配置される受光部を有し、

前記受光部の前記回転円板の半径方向長さが内周側を基準に外周側にかけて順次短く設定され、前記受光素子の内周側の受光部の面積と外周側の受光部の面積とが等しく設定されたことを特徴とするエンコーダ。

【請求項5】 前記受光部が、同一半径上に同一位相で配置される複数の受光部からなる受光部群であり、同一位相の受光部の開口面積の総和と、他の位相

の受光部の開口面積の総和とが等しく設定されることを特徴とする請求項4記載のエンコーダ。

【請求項6】 前記受光部群が、同一半径上に複数配置されることを特徴とする請求項5記載のエンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はエンコーダに関し、特に、光が入射するスリットに配置される受光窓の形状に係わる。

【0002】

【従来の技術】

光学式のロータリーエンコーダは、ガラス等で構成された回転する円板にコードパターンが設けられており、このコードパターンにLED等の発光素子からの光を入射し、コードパターンを透過または反射した光を、直接もしくは受光窓を介してフォトダイオード等の受光素子で受光する。そして、受光素子の微小電流を回路基板により増幅、調整された電気信号に変換したのち、通倍、内挿またはパルス化して上述の円板の回転速度または回転位置を検出するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述のロータリーエンコーダにおいては、各受光素子で受光される光の量が、同一でないため、受光素子内の微小電流に差異が生じる。従って、この微小電流を回路基板により増幅して電気信号を生成した場合、各受光素子における増幅度に差異が生じる。

ロータリーエンコーダの高精度化に関して、通倍、内挿またはパルス化する場合に、各基本信号に増幅度の違いがあると、周波数特性等の問題により高速時における位置精度が低下する等の問題がある。

そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、高速時における位置精度の低下を防止することができるエンコーダを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明に係わるエンコーダは、回転円板にコードパターンを設け、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光素子で受光することにより前記回転円板の回転速度、回転位置を検出するエンコーダにおいて、前記回転円板と前記受光素子との間に配置され、前記コードパターンを透過または反射した光が通過する受光窓が前記回転円板の半径方向の異なる位置に互いに位相差を有して複数配置される固定スリットを有し、前記受光窓の前記回転円板の半径方向長さが内周側を基準に外周側にかけて順次短く設定され、前記固定スリットの内周側の受光窓の開口面積と外周側の受光窓の開口面積とが等しく設定されたものである。

または、回転円板にコードパターンを設け、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光素子で受光することにより前記回転円板の回転速度、回転位置を検出するエンコーダにおいて、前記受光素子が、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光する、前記回転円板の半径方向の異なる位置に互いに位相差を有して複数配置される受光部を有し、前記受光部の前記回転円板の半径方向長さが内周側を基準に外周側にかけて順次短く設定され、前記受光素子の内周側の受光部の面積と外周側の受光部の面積とが等しく設定されたものである。

本発明に係わるエンコーダによれば、受光窓もしくは受光部の形状の回転円板半径方向長さが内周側を基準に外周側にかけて順次短く設定されるので、回転円板の半径方向の位置にかかわらず受光窓もしくは受光部の面積が同一に設定される。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施の形態のエンコーダの構成図、図2はエンコーダを構成する回転スリット円板の平面図である。図1において、1は回転位置または回転速度を検出しようとするモータ軸に直接またはカップリング等の軸継ぎ手を介して軸に固着されたガラス等の回転スリット円板であり、回転スリット円板1には

図2に示されるように、基本ピッチ6のコードパターンが設けられている。2は赤外LED等の発光素子、3は発光素子2から放射された、回転スリット円板1上のコードパターンを透過した平行光線を透過させる後述する形状の受光窓を有する固定スリット、4はフォトダイオード等の受光素子である。5は回路基板であり、受光素子4において光量電流変換された信号を電圧に変換する増幅部51、通倍、内挿またはパルス化するための波形処理回路52、出力回路53およびLED駆動回路54から構成されている。

図3は、固定スリット3に設けられた受光窓を示している。同一半径上の異なる半径位置にある受光窓31、32、33、34は、基本ピッチ6に対して、それぞれ90°ずつ位相差を有して配置されている。各受光窓は、外周側乃至内周側において受光窓の開口面積を同一にするために、外周側から内周側にかけて径方向長さが、順次長くなるように設定されている。

回転スリット円板1を一定回転数で回転させた状態で、赤外LED等の発光素子2の光を放射し、回転スリット円板1のコードパターンおよび固定スリット3の受光窓を透過した光を受光素子4（図4参照）に入射させることにより、光量電流変換された微小電流（図5参照）が得られる。

図4に示されるように、受光素子4を構成する各受光部41、42、43、44は、それぞれ固定スリット3の受光窓31、32、33、34に対応している。

また、固定スリット3の各受光窓の開口面積が同一面積であるので、受光素子4の各受光部で受光する光量が等しくなり、よって、図5に示されるように、微小電流は、各受光部41、42、43、44で得られる微小電流71、72、73、74は、それぞれ同一の大きさを示す。

図6は、図5に示した特性の電流を電圧に変換した結果を示している。受光部で得られる微小電流は、増幅部51により、シリーズ抵抗法等を用いて電圧に変換される。この結果、図6に示されるように、各信号81、82、83、84とも同一の振幅（電圧）を有する波形となる。

上述のようにして得られた信号81、82、83、84を、波形処理回路52によって通倍、内挿またはパルス化する際、各信号とも同一の周波数特性を持つ

ているため、高速時における位相差の変動がなく、また、ブリッジ回路等を用いて通倍する際に発生する高速時のフラッタの増大もない。また、A/D変換して回転位置をデジタル化するような場合でも、広いレンジにおいて位置精度の良いエンコーダを実現することができる。

また、固定スリット3を構成する各受光窓の半径方向長さを、内周側から外周側にかけて順次短く設定しているため、回転スリット円板1の径を小さく設計することができる。すなわち、図7に示されるように、従来の固定スリット23の構成する各受光窓の半径方向の長さは、回転スリット円板22の半径方向ですべて同一に設定されている。一方、実施形態の固定スリット3を構成する各受光窓の半径方向の長さは、外周側にかけて順次短く設定されているため、これに伴い回転スリット円板1の径を小さくすることができる。

なお、図8および図9に示されるように、分解能を高めるために、スリット9および10に同一位相の複数の受光窓91、92、93、94および101、102、103、104（受光窓群）が形成されたエンコーダがあるが、この場合においても、同一位相の受光窓の開口面積の総和と、他の位相の受光窓の開口面積の総和とが等しく設定される。

また、図10に示されるように、固定スリットと受光素子とが共通化された構成、すなわち、フォトダイオード上にスリットが形成された構成においても、受光素子11の各受光部111、112、113、114の径方向長さが、外周側から内周側にかけて順次長くなるように設定し、各受光部の面積が等しくなるように設定する。

さらに、図11および図12に示されるように、固定スリットと受光素子とが共通化された構成、すなわち、フォトダイオード上にスリットが形成された構成において、先の図8および図9に示した固定スリット9、10に対応しつつ、受光素子12および13に同一位相の複数の受光部121、122、123、124および131、132、133、134（受光部群）を設け、同一位相の受光部の面積の総和と、他の位相の受光部の面積の総和とを等しく設定するように設定する。

【0006】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のエンコーダによれば、回転円板にコードパターンを設け、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光素子で受光することにより前記回転円板の回転速度、回転位置を検出するエンコーダにおいて、前記回転円板と前記受光素子との間に配置され、前記コードパターンを反射または透過した光が通過する受光窓が前記回転円板の半径方向の異なる位置に互いに位相差を有して複数配置される固定スリットを有し、前記受光窓の前記回転円板の半径方向長さが内周側を基準に外周側にかけて順次短く設定され、前記固定スリットの内周側の受光窓の開口面積と外周側の受光窓の開口面積とが等しく設定されるようにしたので、もしくは回転円板にコードパターンを設け、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光素子で受光することにより前記回転円板の回転速度、回転位置を検出するエンコーダにおいて、前記受光素子が、前記コードパターンを透過または反射した発光素子からの光を受光する、前記回転円板の半径方向の異なる位置に互いに位相差を有して複数配置される受光部を有し、前記受光部の前記回転円板の半径方向長さが内周側を基準に外周側にかけて順次短く設定され、前記受光素子の内周側の受光部の面積と外周側の受光部の面積とが等しく設定されるようにしたので、受光素子が受光する光量を、回転円板の位置にかかわらず同一にすることができる。従って、高速時における位相差の変動、ブリッジ回路等を用いて通倍する際に起こる高速時のフラッタの増大が回避される。また、A/D変換して回転位置をデジタル信号に変換する場合でも、広いレンジにおいて回転位置精度の良いエンコーダを提供することができる。さらに、受光窓または受光部の面積を回転円板の位置によらず等しくするために、内周側を基準に半径方向長さを外周側にかけて順次短く設定しているので、従来に比して回転円板の径を小さく設計でき、特に、分解能の高いトラックの多いエンコーダを小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るエンコーダの構成図である。

【図2】

図1に示した回転スリット円板1の平面図である。

【図3】

図1に示した固定スリット3に設けられた受光窓の詳細図である。

【図4】

図1に示した受光素子4に設けられた受光部の詳細図である。

【図5】

受光素子4の電流波形を示す図である。

【図6】

増幅された電圧波形を示す図である。

【図7】

実施形態に係わる回転スリット円板1および固定スリット3と従来の回転スリット円板22および固定スリット23を示す図である。

【図8】

他の実施形態に係わる固定スリット9に設けられた受光窓の詳細図である。

【図9】

他の実施形態に係る固定スリット10に設けられた受光窓の詳細図である。

【図10】

他の実施形態に係る受光素子11に設けられた受光部の詳細図である。

【図11】

他の実施形態に係る受光素子12に設けられた受光部の詳細図である。

【図12】

他の実施形態に係る受光素子13に設けられた受光部の詳細図である。

【符号の説明】

- 1 回転スリット円板
- 2 発光素子
- 3 固定スリット
- 4 受光素子
- 5 回路基板
- 6 コードパターンの基本ピッチ

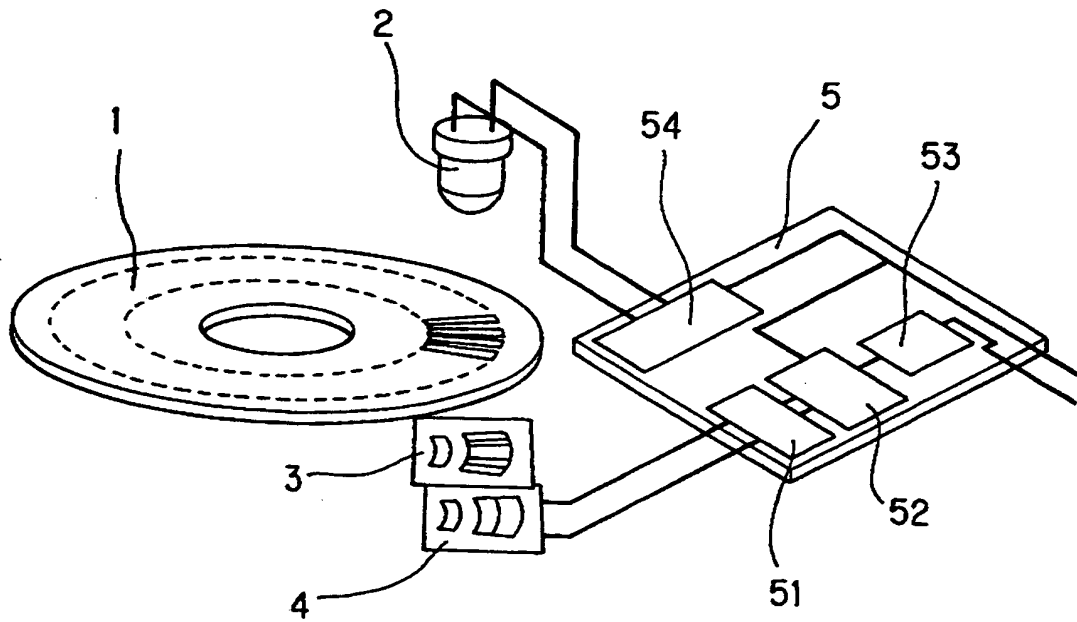
特平 9-351517

9、10 固定スリット

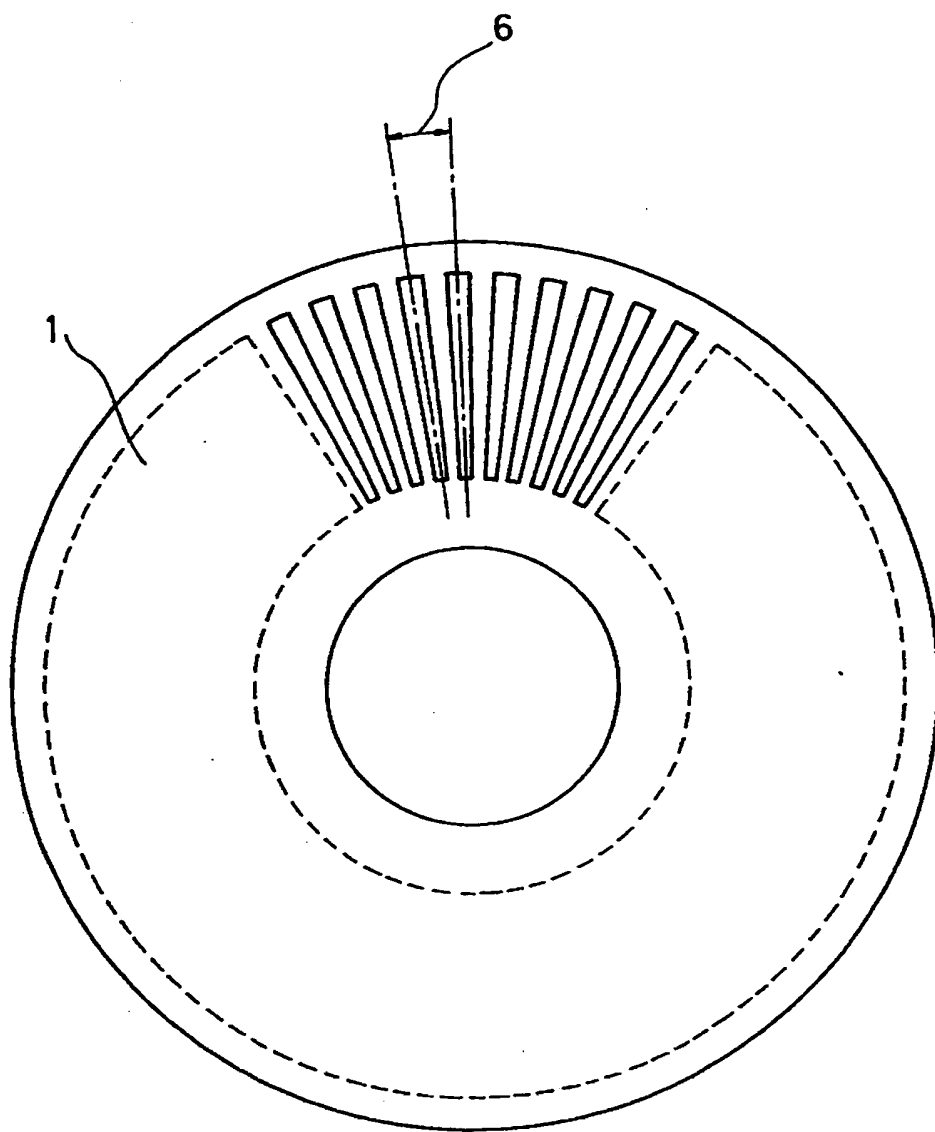
11、12、13 受光素子

【書類名】 図面

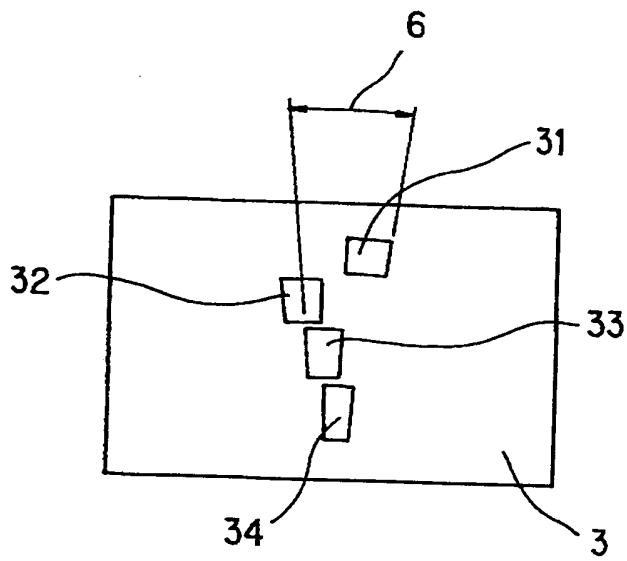
【図1】



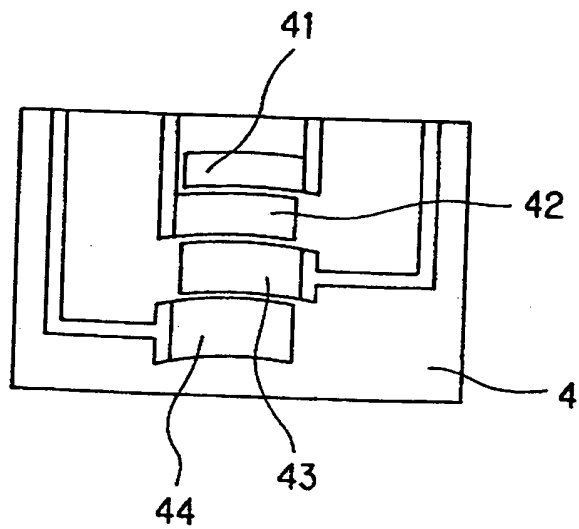
【図2】



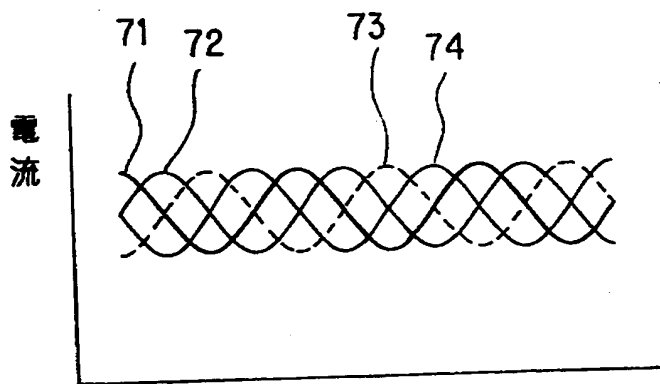
【図3】



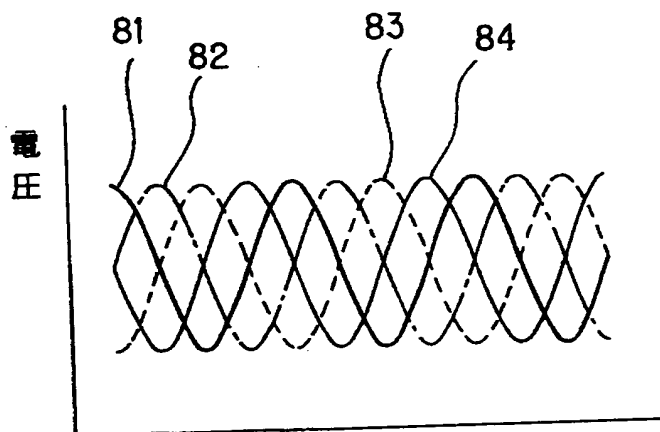
【図4】



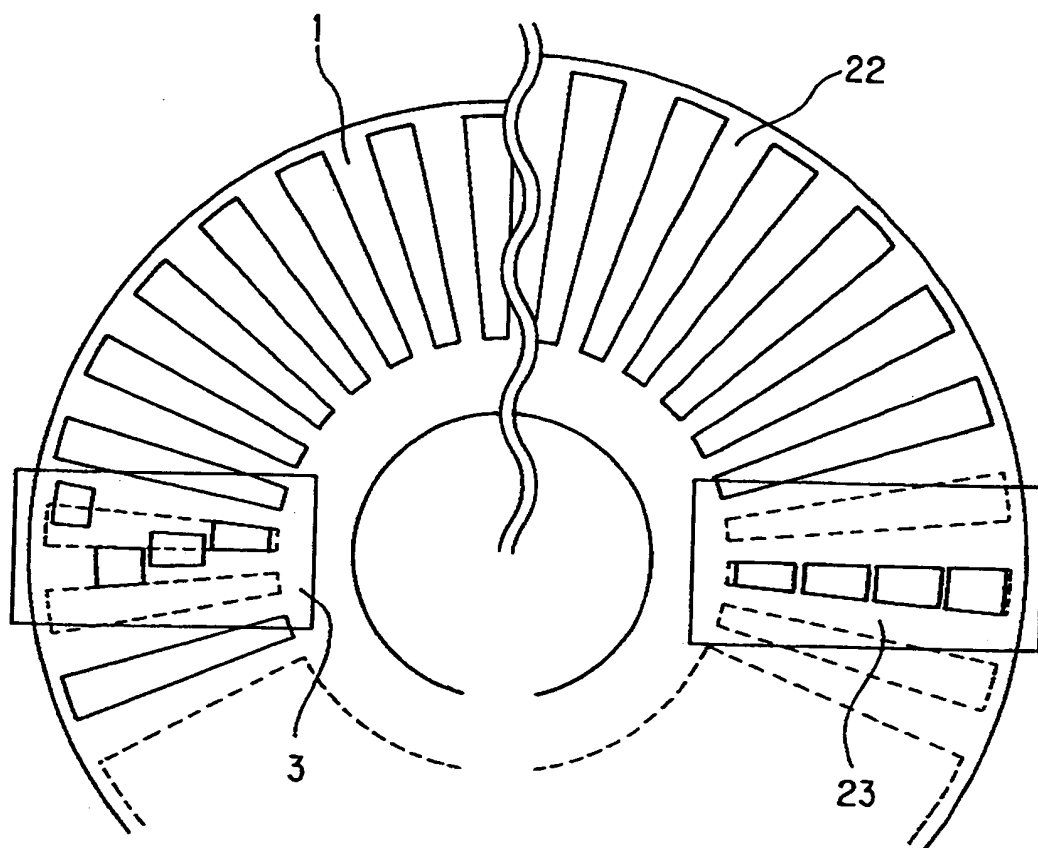
【図5】



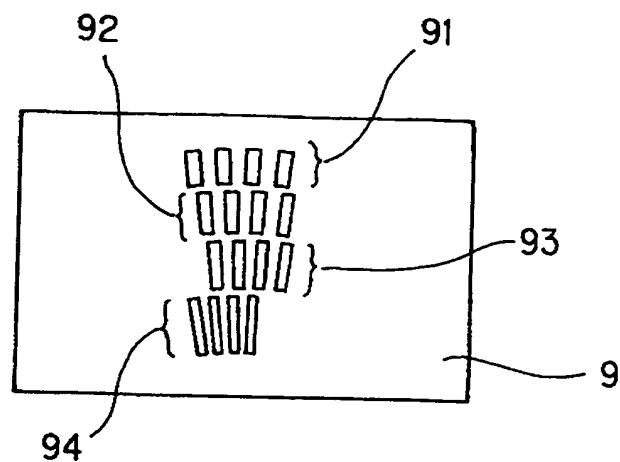
【図6】



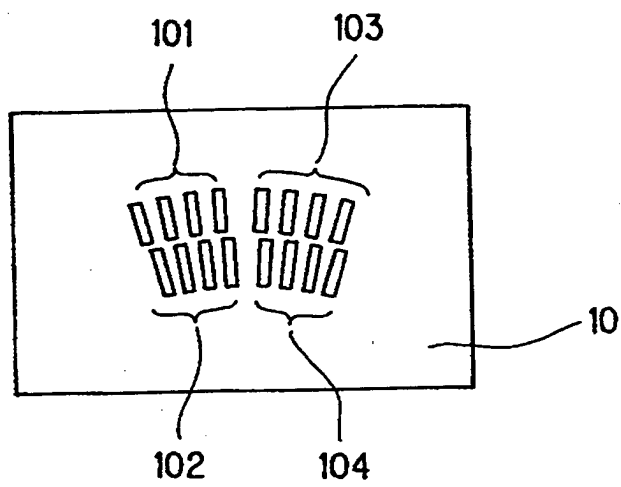
【図7】



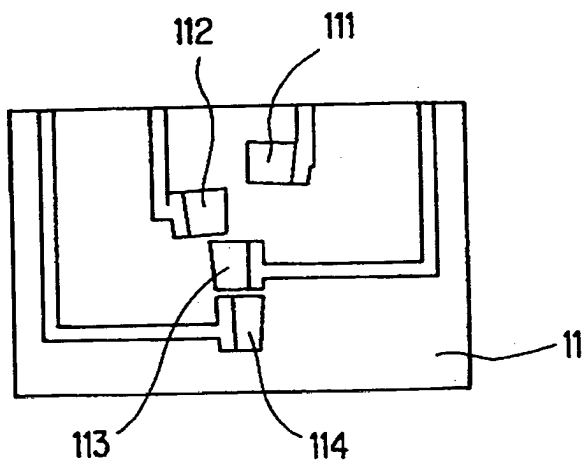
【図8】



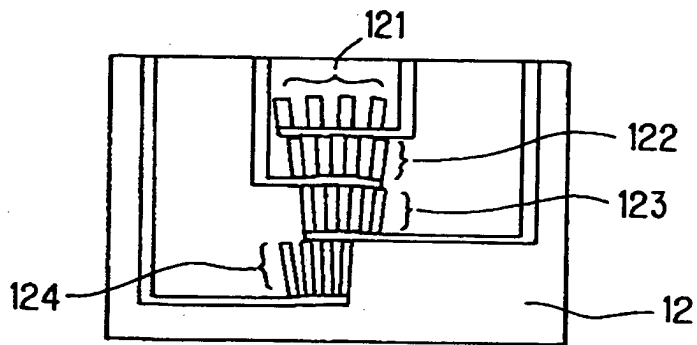
【図9】



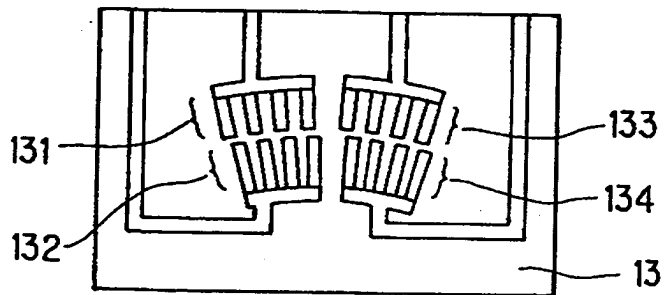
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速時における位置精度の低下を防止すること。

【解決手段】 回転スリット円板1にコードパターンを設け、前記コードパターンを透過または反射した発光素子2からの光を受光素子4で受光することにより回転スリット円板1の回転速度、回転位置を検出するエンコーダにおいて、回転スリット円板1と受光素子4との間に配置され、前記コードパターンを透過または反射した光が通過する受光窓が回転スリット円板1の半径方向の異なる位置に互いに位相差を有して複数配置される固定スリット3を有し、前記受光窓の回転スリット円板1の半径方向長さを内周側を基準に外周側にかけて順次短く設定し、固定スリット3の内周側の受光窓の開口面積と外周側の受光窓の開口面積とを等しく設定した。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000006622
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
【氏名又は名称】 株式会社安川電機

【代理人】

申請人
【識別番号】 100073874
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所

【氏名又は名称】 萩野 平

【選任した代理人】

【識別番号】 100093573
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所

【氏名又は名称】 添田 全一

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所

【氏名又は名称】 市川 利光

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006622]

| | |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1991年 9月27日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 |
| 氏 名 | 株式会社安川電機 |

